

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan  
Sidang Akademik 1991/92

Jun 1992

EBB 121/3 - Bahan I

Masa : (3 jam)

---

**ARAHAN KEPADA CALON**

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi TUJUH (7) mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Sila jawab LIMA (5) soalan sahaja.

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH (7) soalan semuanya.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Semua jawapan mesti dimulakan pada mukasurat baru.

1. [a] Berikan definisi bagi sebutan-sebutan berikut:

- i] Nombor atom
- ii] Kekisi ruang
- iii] Pengnukleusan heterogen
- iv] Larutan pepejal

(20 markah)

[b] Huraikan model atom Bohr bagi suatu atom hidrogen.

Nyatakan kelemahan utama yang terdapat pada model Bohr ini.

(25 markah)

[c] Suatu atom hidrogen mempunyai elektron pada paras  $n = 6$ . Elektron itu kemudian beralih ke paras  $n = 2$ . Hitungkan;

- i] tenaga foton yang terbebas,
- ii] frekuensinya dan
- iii] jarak gelombangnya dalam unit nm.

(Diberi:  $1.00 \text{ eV} = 1.60 \times 10^{-19} \text{ J}$ ,  $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J s}$ ,  
 $c = 3.00 \times 10^8 \text{ m/s}$ ,  $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ ).

(30 markah)

[d] Terangkan mengapakah berlakunya ikatan di antara atom dan dalam proses pembentukan ikatan ion di antara pasangan atom Na dan Cl, tunjukkan elektron manakah yang terlibat?

(25 markah)

2. [a] Melalui lakaran yang sesuai tunjukkan secara pengiraan bagaimana faktor pengemasan atom (APF) untuk kiub berpusat jasad mempunyai nilai 0.68 dan kiub berpusat muka pula bernilai 0.74.

(45 markah)

- [b] Lukiskan dalam unit kubik satah hablur yang mempunyai indeks Miller dan Miller-Bravais yang berikut:

- |                                |                             |
|--------------------------------|-----------------------------|
| i] $(\bar{2} \ 1 \ \bar{3})$   | iv] $(1 \ 0 \ \bar{1} \ 1)$ |
| ii] $(\bar{1} \ \bar{4} \ 3)$  | v] $(2 \ \bar{2} \ 0 \ 0)$  |
| iii] $(\bar{3} \ 1 \ \bar{3})$ |                             |

(15 markah)

- [c] Logam titanium mengalami peralihan polimorfisme dari struktur hablur kubus berpusat jasad (KBJ) ke susunan padat heksagonal (SPH) bila disejuk ke bawah suhu  $882^{\circ}\text{C}$ . Hitungkan peratus perubahan isipadu yang dialami oleh logam titanium kesan dari peralihan ini. Pemalar kekisi sel unit KBJ pada  $882^{\circ}\text{C}$  ialah  $a = 0.332\text{ nm}$  dan sel unit SPH pula  $a = 0.2950\text{ nm}$  dan  $c = 0.4683\text{ nm}$ .

(40 markah)

3. [a] Berdasarkan lakaran yang sesuai huraikan proses pemejalan suatu logam tulen yang melibatkan pengnukleusan dan tumbesaran hablur. Apakah perbezaan antara embrio dan nukleus serta apa pula yang dimaksudkan dengan jejari kritikal suatu partikel yang memejal?

(25 markah)

- [b] Suatu leburan aluminium tulen mengnukleus secara homogen bila disejukkan dari takat leburnya pada suhu  $660^{\circ}\text{C}$  dengan haba lakur dan tenaga permukaannya masing-masing bernilai  $1066\text{ J/cm}^3$  dan  $93 \times 10^{-7}\text{ J/cm}^2$ . (Diberi:  $\Delta T = 0.2\text{ Tm}$ ).

- Hitungkan jejari kritikal bagi nukleus aluminium
- Hitungkan juga bilangan atom yang berjejari kritikal untuk pengnukleusan homogen aluminium.

(30 markah)

- [c] Ketidaksempurnaan dalam hablur boleh diklasifikasikan mengikut geometri dan bentuknya masing-masing. Berdasarkan lakaran yang sesuai, huraikan tiga jenis ketidaksempurnaan yang utama yang terdapat pada hablur.

(45 markah)

4. [a] Tuliskan nota-nota ringkas bagi empat tajuk yang berikut:

- i] Bahan superkonduktor
- ii] Kesan suhu terhadap peresapan di dalam pepejal
- iii] Ujian tegangan bahan kejuruteraan
- iv] Penguatan larutan pepejal logam
- v] Ujian-ujian kekerasan bahan kejuruteraan

(100 markah)

5. [a] Apakah yang anda fahamkan tentang jalur gelinciran, garis gelinciran dan apakah yang menyebabkan pembentukan jalur gelinciran pada permukaan logam?

(Jika perlu, lakarkan gambarajah bagi membantu jawapan anda).

(25 markah)

[b] Bezakan ubahbentuk yang berlaku oleh gelinciran dengan kembaran. Bagi logam hablur zink, ubahbentuk yang manakah yang penting dan kenapa?

(25 markah)

[c] Satu tegasan 60 MPa dikenakan di dalam arah [001] pada satu hablur fcc. Kirakan tegasan ricih terlerai bertindak pada

- i] sistem gelinciran  $(1\ 1\ 1)$   $[\bar{1}\ 0\ 1]$  dan
- ii] sistem gelinciran pada  $(1\ 1\ 1)$   $[\bar{1}\ 1\ 0]$

Bagi (ii), jelaskan jawapan anda.

(50 markah)

6. [a] Apakah rayapan? Untuk keadaan persekitaran yang bagaimanakah rayapan bagi logam penting dipertimbangkan.

(15 markah)

- [b] Lukiskan satu lengkok rayapan yang tipikal bagi suatu logam di bawah keadaan bebanan yang malar dan suhu yang tinggi, pada gambarajah tentukan semua peringkat rayapan dan lain-lain maklumat yang boleh ditentukan. Huraikan apakah yang terjadi di dalam setiap peringkat rayapan.

(40 markah)

- [c] Huraikan kegagalan lesu logam dan apakah rupabentuk permukaan yang boleh diperhatikan bagi permukaan yang terhasil akibat kegagalan lesu.

(10 markah)

- [d] Dengan bantuan gambarajah, huraikan empat perubahan asas struktur yang berlaku bila suatu logam mulur mengalami kegagalan lesu bila dikenakan tegasan berkitar.

(35 markah)

7. [a] Tuliskan persamaan bagi peraturan fasa Gibbs dan takrifkan setiap sebutannya.

(15 markah)

- [b] Gambarajah 1 (*sila lihat lampiran A*) menunjukkan bahagian eutektoid yang diperbesarkan dari gambarajah fasa besi-karbida besi. Dengan menggunakan gambarajah ini, sila jawab yang berikut:

- i] Takrifkan dan berikan label fasa-fasa berikut yang hadir dalam gambarajah fasa Fe-Fe<sub>3</sub>C.

- [a] austenit
- [b]  $\alpha$  - ferit
- [c] cementit

(25 markah)

- ii] Apakah struktur yang dipunyai oleh pearlit?

Apakah yang terjadi pada keluli yang mengandungi struktur pearlit sekiranya ia dipanaskan melebihi suhu eutektoid dan kemudiannya disejukkan dengan segera?

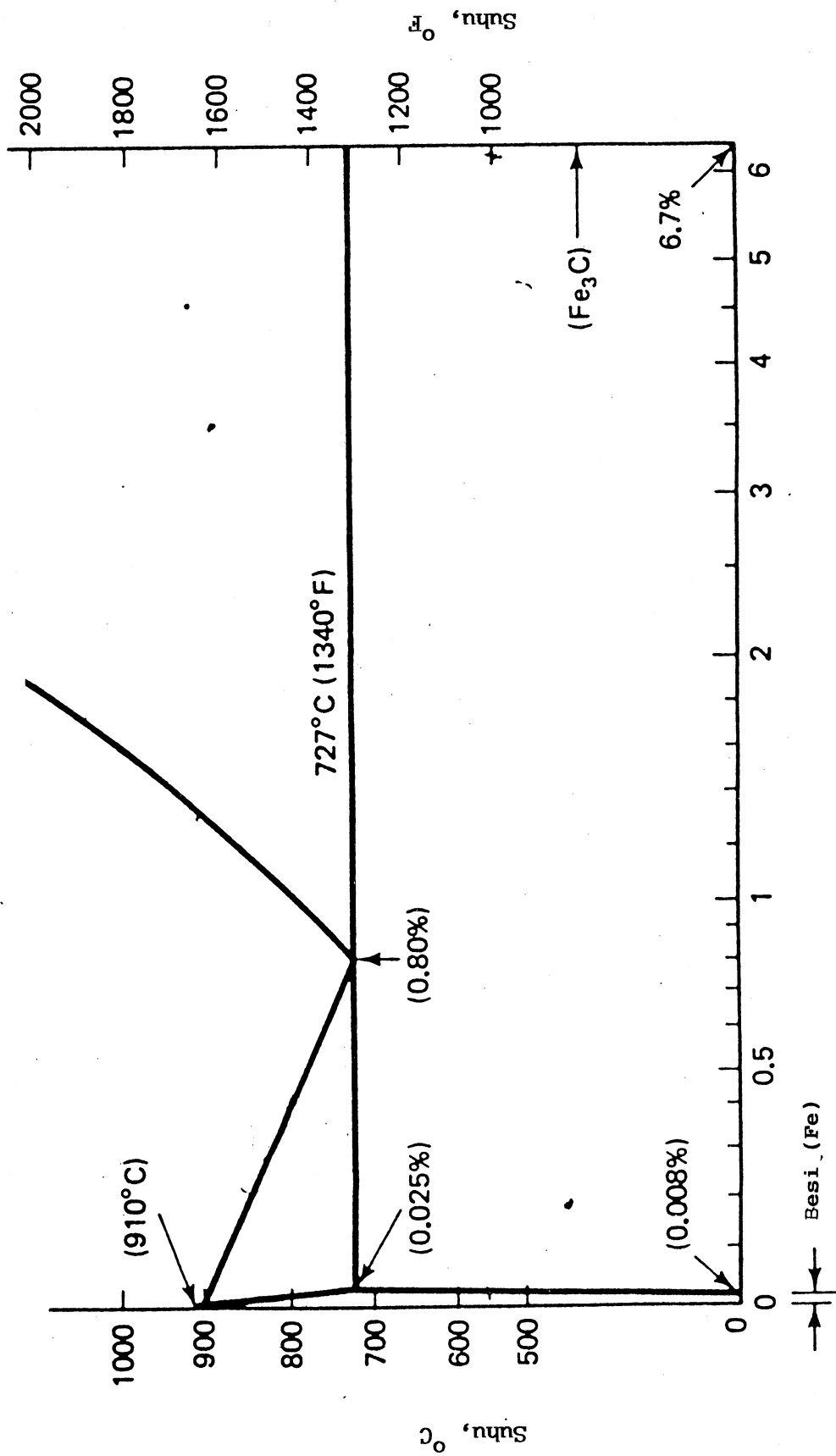
(20 markah)

- iii] Huraikan perubahan struktur yang berlaku bila keluli karbon biasa 0.4% C disejukkan secara perlahan dari kawasan austenit ke suhu tindakbalas eutektoid.

Hitungkan peratus berat fasa-fasa yang hadir pada suhu ini. Bagi komposisi yang serupa, hitungkan juga peratus berat fasa-fasa yang hadir pada suhu di bawah suhu eutektoid.

(40 markah)

LAMPIRAN A



Berat Peratus C

Rajah 1: Gambarajah keseimbangan fasa Fe-Fe<sub>3</sub>C.

